

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-087050

(43)Date of publication of application : 31.03.1989

(51)Int.Cl.

B22D 13/10

(21)Application number : 62-243615

(71)Applicant : TOCALO CO LTD

(22)Date of filing : 30.09.1987

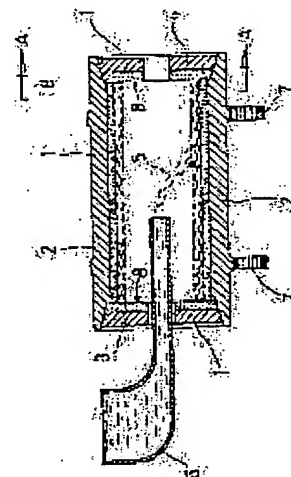
(72)Inventor : HARADA YOSHIO

(54) MOLD FOR CENTRIFUGAL CASTING

(57)Abstract:

PURPOSE: To extend the service life of a mold and to produce the product having high quality by hot-melt-spray-coating a composition containing one or two kinds of two elements and at least three kinds of elements as remaining necessary elements selected from the special element group under coexistence on the contacting surface of the mold for centrifugal casting with poured molten metal.

CONSTITUTION: To the face 8 bringing into contact with the poured molten metal 5, the composition containing one or two kinds of the elements of Y and Ce and at least three kinds of elements selected among Ni, Co, Cr, Al, Fe and Ta is hot-melt-sprayed and a coating is formed on the inner surface 8 of the mold 1. This coating prevents thermal fatigue of casting surface in the mold. By this method, the service life of the mold for centrifugal casting is extended and the casting product having high quality can be produced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 昭64-87050

⑤ Int.Cl.⁴
B 22 D 13/10

識別記号

庁内整理番号
G-8414-4E

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 遠心鑄造用モールド

⑰ 特 願 昭62-243615

⑱ 出 願 昭62(1987)9月30日

⑲ 発 明 者 原 田 良 夫 兵庫県明石市大久保町高丘1丁目8番18号
⑳ 出 願 人 トーカロ株式会社 兵庫県神戸市東灘区深江北町4丁目13番4号
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 順三

明 細 書

1. 発明の名称

遠心鑄造用モールド

2. 特許請求の範囲

1. 注入溶湯と接する面に対し、

Ni, Co, Cr, Al, Fe, Ta, YおよびCeよりなる元素群から、YおよびCeのいずれか一種または二種を共存含有させ、かつ残りの Ni, Co, Cr, Al, FeおよびTaのなかからは少なくとも三種の元素を選んで含有させた組成物を、溶射被覆してなる遠心鑄造用モールド。

2. 上記3種類の選択元素のうちには、少なくともCrおよびAlを含むことを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の遠心鑄造用モールド。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、遠心鑄造用モールドに関し、特に鉄や鋳鋼の溶湯を遠心鑄造して製鋼用ランスパイプや溶鉄、溶鋼処理炉の炉口金物などの製造分野で好適に用いられる技術についての提案である。

(従来の技術)

遠心鑄造法は、回転する筒状またはリング状の鑄型(モールド)内に溶融金属を注入することにより、パイプの如き中空部材を製造する技術である。この技術は、静置鑄型鑄造の場合に較べて次のような特徴がある。

(1) 溶融金属が外周に向かって高速でゆきわたるので、湯まわりが良く鑄肌の忠実度が高い。

(2) 回転軸が水平の場合、遠心力によってできる溶融金属の形は円筒状となるので、管状鑄物を造るときも中子が不必要である。

(3) 溶融金属の外周部を鑄型によって急冷するので、内周部は押湯の代りとなる。しかも、溶湯補給距離短く補給圧力も高いため、押湯を省略することができる。

(4) 重力が遠心力によって普通の数十~数百倍になったのと同じになるので、鑄物は著しく大きな静圧下で凝固することとなり、緻密な組織が得られ、機械的性質が向上する。

(5) 内・外面では比重の差が大きいため、溶滓、

非金属介在物、気泡などの分離が容易となり、清浄な外表面を有する鋳物が得られる。

なお、遠心鋳造法には大別して機型と堅型があり、前者は鉄管のような長いものに、後者はリング状の、例えば歯車、車輪、シリンダライナなど比較的長さの短いものに应用されている。

また、鋳型としては砂型、金型のいずれも用いられているが、耐久性の点から後者の使用が多い。鋳物材料としては、鋳鉄、鋳鋼、鋼合金、軽合金、ホワイトメタルなど多くの金属材料が用いられているが、鋳鉄品としては水道管が最も多い。

従来、その鋳鉄製水道管の製造に供する遠心鋳造用モールドは、耐熱鋳鋼（JIS G5122 SCH-1～3, SCH 11～15）を用い、溶湯と接触する部分には珪藻土を塗布したもので構成することにより、モールドと鋳造材料との離型性の向上や溶湯とモールド間の断熱作用によるモールド表面の熱疲労亀裂の発生防止による寿命の延長をはかっている。

（発明が解決しようとする問題点）

上述したように、遠心鋳造用モールドの内面、

ず、一層の改善、改良法の開発が望まれていた。

本発明の目的は、遠心鋳造用モールドの注入溶湯と接触する鋳肌面の断熱性、離型性を向上させることができるとともに、熱疲労に伴う亀裂発生を阻止にも有効で、長寿命の遠心鋳造用モールドを得ることにある。

（問題点を解決するための手段）

上記の目的に対して本発明は、次のような要旨構成、すなわち、注入溶湯と接する面に対し、Ni, Co, Cr, Al, Fe, Ta, YおよびCeよりなる元素群から、YおよびCeのいずれか一種または二種を共存含有させ、かつ残りのNi, Co, Cr, Al, FeおよびTaのなかからは少なくとも三種の元素を選んで含有させた組成物を、溶射被覆してなる遠心鋳造用モールド、を提案し、上述の従来技術が抱えている問題点を克服することとした。

（作 用）

本発明は、珪藻土の塗布法に代えて、上記組成物を溶射する方法である。この溶射法は、合金類の如き上記組成物の被覆加工に適し、また、自動

特に注入溶湯と接するモールド表面は、鋳造時の遠心力によって発生する、いわゆる通常の数十倍～数百倍に達する重力を伴う熔融金属によって大きな熱負荷を受ける。したがって、熱疲労による材質の劣化が激しく、亀裂の発生や、亀裂の成長に伴う局部的結晶粒子の脱落現象によって損傷され易い。その結果、モールドとしての精度が低下し、寿命が甚だしく短くなる欠点があった。

また、かかる従来技術は、モールド内面に1回の供湯ごとに珪藻土粉末を塗布している。この操作は離型を促進するために行うが、多くの人手を要し、さらに塗布した珪藻土を乾燥させるための時間が必要となるうえ、作業環境上も好ましくないという欠点があった。しかも、このように珪藻土を塗布しても、人力に頼っているために塗布厚さが不均一になり易く、これが製品不良となって現れることがあった。

さらに、珪藻土塗布法では、モールドの断熱性、凝固金属の離型性はそれなりの成果は得られるものの、寿命の延長は期待するほどのものが得られ

装置や溶射ロボットの採用によってモールドの内面に均一に処理することができるので、鋳造製品の寸法精度を向上させるのに有効である。

しかも、溶射被覆層は多孔質であるため、高温の溶湯がモールドに注入された際、モールドに対する熱衝撃を緩和させる作用があり、ひいては鋳肌面の熱疲労を起りにくくする。この多孔質層については、溶射条件を変化させることによって、ある程度空孔率を変化させることが可能であり、使用目的によって被覆層の性状を変えればよい。

本発明は、モールドの溶湯と接する面に、所定の合金組成物からなる溶射材料を溶射するが、このようにして被覆した合金組成物の溶射皮膜は溶射時の高温雰囲気およびモールド内面溶射後溶湯と接触したり、鋳造品をモールドから取り除いた後の高温環境下において、空気中の酸素と結合して酸化膜を形成する。この酸化膜は極めて安定しており、例えば溶湯と反応しないので離型性の向上に有効であり、モールドの材料を保護する作用がある。合金組成物からなる溶射材料設計の根拠

は次のとおりである。

Ni および Co : 溶射材料としての骨材成分に当り、基本的構成材料であるからいずれも必須添加元素である。

Cr および Al : Cr は、自らも安定した酸化物 (Cr_2O_3) を生成する一方、Al との共存下で Al_2O_3 の安定性を一層向上させる性質があり、Al とともに必須添加元素である。

Fe : Al_2O_3 の生成を促進させる選択的成分である。

Ta : 高融点 (2850℃) で高温下における溶射材料の機械的性質を向上させる作用があり、選択的成分である。

Y および Ce : Cr_2O_3 、 Al_2O_3 などの酸化膜が母材 (溶射粒子) から剝離する作用を抑制し、酸化膜の機能を一層向上させる作用があり、選択的必須添加元素である。

したがって、上記溶射合金被覆は、融点の高い酸化物 (Al_2O_3 : 2050℃, Cr_2O_3 : 1990℃, NiO : 1998℃, CaO : 1935℃) を含有しているため、

(1980) SCH12を用いて、内径300 mm、長さ600 mmのモールドをつくり、このモールド内面に上述した溶射材料をプラズマ熱源を用いて0.1 ~ 0.15 mmの厚さに溶射加工した。

第1表は、これらの溶射材料の化学成分を示したもので、比較例としてNi-Cr、Ni-Al、Fe-Cr、Fe-Cr-Niを用い、また現在使用されている珪藻土塗布法も供試した。

実施に際しては、溶湯としてねずみ鉄品-JIS G 5501 (1976) FC15を1320℃に加熱して用い、凝固後の仕上寸法厚が10 mmとなるように注入量を一定とし、注入-凝固後鋳物品を取り出す工程を1工程とした。1工程毎にモールドの内面を観察し、被覆の損傷状態やモールドの異常の有無を記録することによって本発明の効果を評価した。

第2表は、これらの結果を要約したもので、溶射材料を被覆した本発明のモールドは50工程を経ても健全な状態を維持していた。これに対し比較例の溶射被覆は、早いものは12回の工程で局部的に剝離し(G)長くもったものでも25回の工程で部

高温の鋳鉄、鋳鋼溶湯と反応 (合金化) することなく、モールドの鋳肌の保護に有効に働き、一方、冷却後の鋳造品の型離れも良好である。

以上説明したように、本発明にかかる遠心鋳造用モールドは、溶射合金皮膜を有するため、寿命が大幅に延長されると共に、非能率的な珪藻土塗布工程が省略されて、生産性が向上することとなる。

(実施例)

実施例-1

第1図は、本発明の遠心鋳造用モールドの使用状況を示すものである。図示の符号のうち、モールド1は、鋳棒2、前蓋3、後蓋4によって固定され、モールド内部に溶湯5を注入するために、前蓋の中心部開口部には注入箱6が設けられている。一方、鋳棒2の外周部は、ローラ7と接触しており、ローラの駆動力によって鋳棒が回転し、これに伴って溶湯はモールドの内壁8に押しやられて中空鋳物ができ上がるようになっている。

この実施例では、耐熱鋳鋼品-JIS G 5122

分割離が認められた(1)。

一方、珪藻土を塗布したものは、39回の工程でモールドの内面が非常に粗な状態となった。なお、溶射被覆、珪藻土塗布とも施工しないモールドは23回で完全に肌荒れした。

以上の結果から明らかなように、本発明の溶射被覆モールドは、長期間の使用に耐えるとともに、鋳造品の離型も良好であり、製品の品質の均等化、作業能率の向上が極めて顕著であることが確認された。

第1表

成分 記号		化 学 成 分 (重量%)							
		Ni	Co	Cr	Al	Fe	Y	Ce	Ta
本 発 明	A	10	53	24	7	—	1.0	—	5
	B	—	60	25	14.2	—	—	0.8	—
	C	—	29.5	46.5	18	2	0.5	0.5	3
	D	73	—	16	6.2	—	0.8	—	4
	E	15.8	52	23	8	—	0.5	0.7	—
比 較 例	F	80	—	20	—	—	—	—	—
	G	95	—	—	5	—	—	—	—
	H	—	—	12.5	—	87.5	—	—	—
	I	18	—	9	—	73	—	—	—

第 2 表

モールド内面の状態	
本 発 明	A 50回工程後も異常なし
	B 同 上
	C 同 上
	D 同 上
	E 同 上
比 較 例	F 12回工程後局部剥離 16回工程で全体の60%以上剥離
	G 14回工程後局部剥離 剥離が4カ所で発生
	H 18回工程後局部剥離 剥離が3カ所で発生
	I 25回工程後局部剥離 剥離が2カ所で発生
	珪藻土塗布 39回工程後モールド部が局部的に肌荒れ発生
	無処理 23回工程後モールド内面が甚だしく肌荒れ発生

<備考> 局部剥離部の大きさは、直径20~40mm程度をいう。

実施例 - 2

実施例 - 1 と同じモールド材料を用いて、直径250 mm、高さ300 mmの円筒型のモールドを製作し、その内面を第1表に示す本発明で用いる溶射材料を0.1 ~ 0.15 mmの厚さに溶射し、無処理および珪藻土塗布のモールドとその耐久性を調査した。溶

造できる。

- (2) 凝固した鋳造品との型離れが良好である。
- (3) 1回の溶射被覆により、長期間にわたって精度の高い鋳造作業が可能であり、高品質、省資源、省力化による生産コストの低減効果が優れている。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、鋳造用モールドの使用状況を示す縦断面図、

第2図は、第1図のA-A部矢視部の断面図である。

1…モールド、2…鋳枠、3…前蓋、4…後蓋、5…溶湯、6…注入箱、7…ローラ、8…モールドの内壁。

湯としては炭素鋼鋳鋼品JIS G 5101 (1984)のSC 37を1400℃に加熱して用い、モールドを静止状態として供湯し、送風機によって凝固させた後、モールドから取り出した。

評価方法は、実施例 - 1 と同様な方法で行ったが、モールドを静止した状態でも、本発明溶射被覆モールドはいずれも(A~E) 50回工程後も健全な状態を維持していた。これに対し無処理のものは、28回工程で甚だしく肌荒れし、珪藻土塗布のものは38回工程後肌荒れが激しくなった。

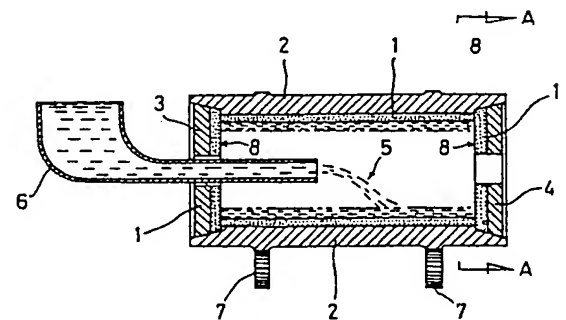
なお、実施例 - 1 および2の結果からも明らかに判るように、本発明の溶射モールドは遠心鋳造用に限定されず、静止用のモールドに対しても十分適用できることが明らかとなった。

(発明の効果)

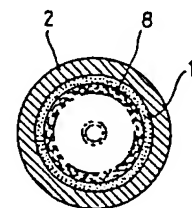
以上の説明ならびに実施例の結果から、本発明は次のような効果が期待できる。

- (1) 本発明にかかるモールドは、鋳鉄・鋳鋼の溶湯と接触しても表面が容易に剥離するようなことがなく、長期間にわたって良好な鋳造品を製

第 1 図



第 2 図



特許出願人 トーカロ株式会社
代理人 弁理士 小川 順三
同 弁理士 村田 政治